علم التربة

بحث مقدم من قبل الطالبة



المقدمة:

التُّربة (Soil) هي جزء من الطّبقة الأرضيّة غير الصّلبة، وفيها تقوم الحياة النباتيّة، ويتفاوت سُمك هذه الطّبقة؛ فقد تكون رقيقةً أو عميقةً للغاية، وكلّما زاد عُمقها زادت صلابتُها. تحتوي التُّربة مجموعةً من العناصر العضويّة النباتيّة والحيوانيّة التي تستخدمها الكائنات الدّقيقة كمصدر طاقةٍ؛ لتحويل الموادّ الغذائيّة من مُعقَّدةٍ إلى بسيطةٍ، لتتغذّى عليها النّبات. ويرى عُلماء التُّربة أنّها مادّة أرضيّة صلبة، أدّت العمليّات الكيميائيّة والفيزيائيّة والعضويّة إلى تغييرها، وفيها تنمو جذور النّباتات، أمّا المهندسون فيتّفقون على أن التُّربة هي مادّة أرضيّة صلبة، يُمكن حفرها ونقلها، دونَ الحاجة إلى تفجيرها.

مُكوّنات التُّربة

تتكوّن التُّربة بشكل أساسيّ من خمسة عناصر رئيسيّة، يختلف كلٌّ منها في مكوّناته وتركيبه وخصائصه، وعلى الرّغم من أنّ التُّربة قد تُصنَّف كمادّة ثابتة، إلا أنّها في الحقيقة غير ثابتة ومُتغيِّرة؛ حيث تتقلّب وتتبدّل حسب عوامل عدّة، فمثلاً تختلف درجة حرارتها، ويتغيّر مستواها المائيّ، ويتبدّل محتواها من العناصر الغذائيّة باستمرارٍ، كما تختلف مُخلّفاتها العُضويّة تبعاً للكائنات التي تعيش فيها. أمّا العناصر الخمس الأساسيّة التي تتكوّن منها التُّربة، فهي كما يأتي:

- الموادّ المعدنيّة الموادّ المعدنيّة(Minerals) هي الموادّ التي تدخل في تركيب التُّربة بفعل عوامل التّعرية؛ حيث تتكوّن القشرة الأرضيّة من صخور مختلفة، بعضها يتكوّن من المعادن، وبعضها الآخر يتكوّن من بقايا موادّ عضويّة مُتحلّلة، ويبلغ عدد العناصر التي تتكوّن منها الصّخور 100 عنصرٍ؛ والعناصر الأساسيّة العشر هي: الأكسجين بنسبة 47% تقريباً، والسيليكون بنسبة 28% تقريباً، والألومنيوم بنسبة 8%، والحديد بنسبة 5.5%، والمغنيسيوم، والكالسيوم، والهيدروجين، والبوتاسيوم، والصّوديوم، والتيتانيوم، أمّا بقيّة العناصر، مثل: الذّهب، والفضّة، والنُّحاس، والكبريت، والنّيكل، فتشكِّل ما نسبته حوالي 1% من التُّربة.
- الموادّ العضويّة الموادّ العضويّة (Organic Matters) هي الموادّ التي تدخل في تركيب التُّربة بفعل تحلُّل الكائنات الميتة، وتتكوّن من بقايا من النّباتات والحيوانات التي تحوّلت إلى أجزاء دقيقة نتيجة عمليّة التبدل، ومع استمرار العمليّة تتحلّل الموادّ بشكل أكبر، وتتّزن مع الوسط الذي تعيش فيه، مُكوّنةً الدبال، وعمليّة تحلل الكائنات الحيّة هي عمليّة كيميائيّة، تتأثّر بعدّة عوامل تدخل في دورة عمليّة التحلُّل، ومن أهمّ هذه العوامل: الحرارة، والتهوية، ودرجة الحموضة، والقلويّة في التُّربة

- المحلول الأرضيّ المحلول الأرضيّ (Soil Solution) هي العناصر المُذابة في الماء من أملاح وغازات، والمحلول الأرضيّ ممسوك في الأرض ولا يتأثّر بالجاذبيّة الأرضيّة، وهو في أغلب الأحيان مُتوازِن مع مادّة الأرض، ويحتوي العناصر الضروريّة لنموّ النّباتات بتركيزٍ قليلٍ. تؤثّر عدّة عوامل على درجة تركيز المحلول الأرضيّ في التُّربة، ومن أبرز هذه العوامل: الرّطوبة في الأرض، وتركيز العناصر في التُّربة، والمُركّبات التي تحتويها العناصر، والنّباتات الخضراء السّائدة وعُمرها.

- هواء التُّربة هواء التُّربة (: Soil Air) هو الهواء الذي يوجد في فراغات التُّربة، وتُمثِّل هذه الفراغات حوالي 35% من حجم التُّربة الحقيقيّ، وهذه الفراغات لها نوعان: فراغات شعريّة تُحدّد كميّة المياه التي يمكن أن تُخزَّن في التُّربة من الريّ أو بعد المطر، وفراغات غير شعريّة تُحدِّد كميّة الهواء الذي يمكن أن يوجد داخل التُّربة، وفي حال زيادة تشبُّع المياه في التُّربة تمتلئ الفراغات الشعريّة وغير الشعريّة بالماء، ويؤدّي ذلك إلى طرد الهواء منها، وتنتج عن ذلك ظروف لاهوائيّة تختزل العناصر المعدنيّة في التُّربة، وتزيد نشاط الكائنات اللاهوائيّة، ممّا يُحوِّل التُّربة إلى حامضيّة؛ نتيجة زيادة ثاني أكسيد الكربون.

- الكائنات الدّقيقة الكائنات الدّقيقة (Microorganisms) هي كائنات مثل: الفطريّات، والبكتيريا، والطّحالب، وحيوانات أوليّة تعيش في التُّربة، مُتكافِلة، أو متطفِّلة، أو مُترمِّمة، تؤدّي دوراً مُهمّاً في التُّربة؛ فلا بدّ من وجود هذه الكائنات لتصبح التُّربة قابلةً لنموّ النّباتات؛ حيث تجمع حبيبات التُّربة، ثمّ تزيد تهويتها، وتُفكّك بقايا الحيوانات والنباتات وتُحلّلها بعمليّة التحلُّل، وتُحوّلها إلى موادّ بسيطة يمكن للنباتات الاستفادة منها، وهي تُساعد كذلك على تدوير العناصر الغذائيّة المُهمّة، مثل: الفسفور، والنيتروجين.

أنواع التُّربة أنواع التُّربة من حيث خصائصها وتركيبها:

تُقسَم التُّربة إلى ثلاثة أنواع رئيسيّة، تختلف في خصائصها وتكوينها، وهي:

- التُّربة السلتيّة: تُعدّ هذه التُّربة أفضل التُّرَب للزّراعة، وتتميّز بجزيئات طينيّة ورمليّة مع تهوية جيّدة جدّاً، وقدرة عالية على الاحتفاظ بالماء، وتستطيع جذور النبات فيها الاستفادة من الماء.
- التُّربة الرمليّة: تتميّز هذه التُّربة بوجود مسامات كبيرة جدّاً، ممّا يجعلها غير قادرة على الاحتفاظ بالماء أو الموادّ الغذائيّة، ولا تصلُح للزّراعة.
- التُّربة الطينيّة: تتميّز هذه التُّربة بجزيئات صغيرة جدّاً ومُتماسِكة، ممّا يؤدّي إلى حبس المياه فيها، وهذا يزيد ثقلها، وقد تُمنَع النباتات من امتصاص المياه بسبب هذا التماسك الكبير. تُعدّ التُّربة الطينيّة ذات تصريف سيِّئٍ يؤدّي إلى سوء التّهوية عند امتلاء الفتحات بالماء، وفي حالات الجفاف تؤدّي إلى حدوث تشقُّقات كبيرة. ومن الجدير بالذكر أنّ أفضل تربةٍ هي مزيج من أنواع التُّرَب السّابقة الذّكر بنِسَبٍ مُتفاوِتة؛ أي أن تتكوّن بنسبة 55% من تربة سلتيه، و30% من تربة طينيّة، و15% من تربة رمليّة.

طرق اخذ العينات:

أهمية الدقة عند أخذ عينات التربة

العينة Sample هي جزء من المجتمع تؤخذ منه بطريقة معينة لدراسة الكل عن طريق الجزء بمعني أنه يمكن عن طريق اختبار وقياس أفراد العينة تحديد صفات المجتمع. والعينة المأخوذة من المجتمع بصفة عامة يجب أن تمثل أفراد هذا المجتمع وألا تكون متحيزة لجزء أو أجزاء منه. ويختلف حجم العينة تبعا للميزات المعتمدة علي البحث والسهولة التي تؤخذ بها العينة ودرجة الدقة المطلوبة في البحث ومدي الاختلاف بين أفراد المجتمع وكمبدأ عام كلما كبر حجم العينات ازدادت دقة تمثيلها للمجتمع وتنقسم العينات من ناحية الإحصاء إلي نوعين رئيسين حسب طريقة أخذ العينات هما العينة المنتظمة والعينة العشوائية والتي تكون عشوائية بسيطة وعشوائية طبقية وعشوائية متعددة المراحل.

الدقة في أخذ عينات التربة بطريقة سليمة من الأهمية بمكان فمهما كانت دقة التحليلات المتبعة في تحليل العينة ستكون النتيجة المتحصل عليها مضلله لأن العينة مأخوذة بطريقة غير سليمة كما أن بناءا علي نتيجة تحليل عينات التربة سيتم رسم عليها سياسات استغلال الأرض أو عمل برنامج تسميدي للأرض أو عمل برنامج لاستصلاح هذه الأرض وبالتالي إذا كانت العينات مأخوذة بطريقة خطأ ستكون نتيجة التحليل خطأ وبالتالي السياسات الموضوعة للأرض خطأ. كما يمكن ايضا الاستدلال علي أهمية الدقة عند أخذ العينة من خلال المثال التالي: بفرض أن لدينا قطعة أرض مساحتها 4200 متر مربع (1 فدان) والكثافة الظاهرية لهذه الأرض 1.3 جرام / سم^3 فمن خلال عملية رياضية بسيطة يمكن حساب وزن

التربة الموجودة في الفدان لعمق معين وليكن (30 سم) [وزن التربة لعمق 30 سم = المساحة × الارتفاع × الكثافة الظاهرية = 4200 × 0.3 × 1300 = 1638000 كجم] وعند أخذ عينة ممثلة لهذا الفدان سيتراوح عدد العينات من 10 إلي 20 عينة وزن العينة 1 كجم تقريبا أي الإجمالي 10 إلي 20 كجم تربة وهذا يعني أن وزن العينة بالنسبة لإجمالي وزن الفدان ضئيلة جدا وبالتالي لابد من تحري الدقة عند أخذ هذا الجزء الضئيل من التربة حتي يمثل الجزء الكبير تمثيلا صحيحا.

أنواع عينات التربة

يجري علي عينات التربة نوعين من التجارب هما التجارب الكيميائية (لمعرفة الخصائص الكيميائية للتربة) والتجارب الطبيعية (لمعرفة الخصائص الطبيعية للتربة) وفي التجارب الطبيعية نحتاج عينات طبيعية غير مثارة محتفظة بترتيب الطبقات كما هي في الحقل دون إثارة التربة رأسا علي عقب بينما في التجارب الكيميائية نحتاج عينات غير طبيعية مثارة حيث تتغير حالتها عما هي عليه في الحقل بعد أخذها. كما أن عينات التربة المثارة لغير محتفظة بترتيب الطبقات قد تكون فردية وهي العينة التي تمثل النقطة المأخوذة منها العينة فقط وقد تكون عينة مركبة وهي مجموعة من العينات الفردية المخلوطة خلطا جيدا وتكون هذه العينة ممثلة للمساحة ككل. ولكن في حالة الدراسات البيدولوجية يتم عمل قطاع أرضي في التربة ثم أخذ عينة من كل أفق داخل القطاع ووصف الأفق وصفا مورفولوجيا إذا كان القطاع مقسم إلي أفاق متباينة أو يتم أخذ عينة من كل طبقة إذا كان القطاع غير متمايز إلي أفاق.

أدوات أخذ عينات التربة

هناك العديد من الأدوات التي تستخدم في أخذ عينات التربة مثل أسطوانة التربة ، الأوجر ، الجاروف ، مثقاب التربة ، الكريك ، السكين (من آفاق القطاع الأرضي) ، حلقات لأخذ عينات التربة كما أن هناك عربات مجهزة لأخذ العينات وكل آداة تستخدم في الأرض المناسبة لها

1- اسطوانة التربة Soil tube: اسطوانة لها حرف قاطع من الصلب مدرجة طولها 20 بوصة وقطرها الداخلي حوالي بوصة. تدفع في الأرض بواسطة مطرقة وترفع منها بواسطة يد من الحديد
2- مثقاب التربة Soil Auger: عبارة عن بريمة متصلة بسلق ذات يد في أعلاها فعند إدارة البريمة تتخلل الأرض ثم تنزع برفق بما يعلق فيها من التربة
3- مثقاب فرانكل Frankel's Auger : يحتوي طرفة السفلي علي تجويف حد قاطع فعندما يدفع في الأرض إلي العمق المطلوب في اتجاه عكس عقارب الساعة يكون التجويف مقفل. وعندما يدار في اتجاه عقارب الساعة يملأ بالعينة ويتم لفة 3 إلي 4 لفات ثم يسحب إلي أعلي مع لفة في عكس اتجاه عقارب الساعة حتى يكون التجويف مغلق
4- الجاروف: وتؤخذ العينة بغرس الجاروف في الأرض لعمق 25 سم ويرفع مائلا فيأخذ طبقة من الأرض نطرحها جانبا ولا نستعملها وبذلك تتكون حفرة تسوي وينظف مقطعها الرأسي ثم يعمل قطع بالجاروف بضغطة رأسية بسمك حوالي بوصة ثم يرفع الجاروف مائلا حاملا معه كتلة من الأرض تنقل إلي أناء نظيف وتفكك باليد وتخلط جيدا ويؤخذ منها حوالي 1 كجم كعينة

أخذ عينات التربة من الحقل واعدادها للتحليل

يتم عمل زيارة ميدانية للحقل أو منطقة الدراسة وتدوين بعض المعلومات عنها من خلال النظر مثل طبوغرافية الأرض ، حالة النباتات فيها (ضعيف – قوي) ، البناء ، القوام ، حالة الماء الأرضي .... إلخ ثم يتم عمل رسم كروكي للحقل ويوضع علي هذا الرسم الأماكن الثابتة والمحيطة بالأرض (الطرق – الترع – المساجد – الكنائس ... إلخ) كما يوقع علية أيضا النقاط التي ستأخذ منها العينات وهناك أنماط مختلفة لتحديد أماكن أخذ العينات الهدف الأساسي لكل هذه الأنماط هو أن تكون العينة ممثلة تمثيلا حقيقا لمنطقة الدراسة (انظر الصور) كما يمكن تحديد إحداثيات كل نقطة باستخدام جهاز GPS لسهول الرجوع لنفس النقطة عند نفاذ العينة. بعد اتمام الخطوة السابقة يتم النزول إلي الحقل (منطقة الدراسة) وأخذ العينات من الأماكن المحددة باستخدام الأداة المناسبة مع استبعاد الأماكن التي قد تؤدي لحدوث خطأ مثل أماكن تخزين السماد البلدي والمناطق المعاملة بالأسمدة والأماكن التي بها تطهير الترع والقنوات. بعد أخذ العينة توضع في أكياس عليها بيانات العينة (مثل رقم العينة ، احداثيات العينة ، العمق المأخوذ منه العينة ..... إلخ) بعد ذلك يتم نقل العينة إلي المعمل وفردها لكي تجف هوائيا علي درجة حرارة المعمل ثم يتم بعد ذلك تكسيرها وطحنها وإمرارها من منخل قطر ثقوبة 2 ملم ثم نحتفظ بها في الأكياس المدون عليها البيانات لحين تحليلها

التحليل ألحجمي لدقائق ألتربة (نسجة ألتربة- SoilTexture)

من ألضروري جدا للعاملين في القطاع ألزراعي معرفة خواص ألتربة الفيزياوية لمعرفة مدى ملائمتها لنمو النباتات ولمعرفة مدى أمكانية تحسين تلك الصفاة لجعلها اكثر ملائمة لاستعمالات ألتربة ألمختلفة.ومن الصفاة الفيزياوية المهمة للتربة والتي لها علاقة بأستعمالاتها ألزراعية هي نسجة ألتربة (SoilTexture).

أن ألتربة يمكن وصفها ببساطة على أنها نظام يتكون من ثلاث حالات phases(ألصلبة + ألسائلة + ألغازية) .

فالحالة ألصلبة تتكون من خليط من ألمواد ألمعدنية والعضوية وبأحجام مختلفة تتراوح بين أجزاء ألمايكرون(1/ 1000من المليمتر) ألى عدة مليمترات مرتبطة بأشكال مختلفة بحيث تكون هيكل ألتربة (S0il Skeleton).في داخل هذا ألهيكل نظام من ألمسامات Pores وهي قنوات لاتصال بين أجزاء جسم ألتربة والمحيط ألخارجي. وهذه المسامات مملوءة بماء ألتربة مع كميات مختلفة من ألمواد ألمذابة لتمثل بمجموعها الحالة ألسائلة في ألتربة أما ألهواء فيمثل ألحالة ألغازية ألتي تكون جو ألتربة Soilatmosphere.أن ألحالتين ألسائلة والغازية تتغيران بصورة كبيرة ومستمرة بسبب تغير نسب كل من ألماء وألهواء في مسامات التربة في كل لحظة. فأذا قلت نسبة ألماء بسبب تبخرة أو أستهلاكة من قبل ألنبات مثلا- تزداد نسبة ألهواء وبالعكس أذا زادت نسبة ألماء عن طريق ألمطر أو ألري أنخفضت نسبة ألهواء. أما ألحالة ألصلبة ألمكونة لهيكل ألتربة- فتتكون من جزء معدني يشتمل على مواد معدنية مختلفة في اقطار دقائقها مصنفة ألى ثلاث مجاميع من ألدقائق أو ألمفصولات (مجموعة

دقائق ألرمل Sand+ مجموعة دقائق ألغرينSilt+ مجموعة دقائق الطين Clay) وسميت هذه ألمجاميع بدقائق ألتربة ألاولية.

تعريف نسجة ألتربة (Soiltexture):- وهو التوزيع ألنسبي لمجاميع الأحجام المختلفة لدقائق أو مفصولات

ألتربة الاولية. والنسجة تؤثرفي خواص ألتربة ألفيزيائية وألكيميائية والحيوية ولأجل تحديد نسجات التربة يجب وضعها في مجاميع أعتمادا على نسب ألمفصولات ألمختلفة في ألتربة. وبصورة عامة توجد ثلاث مجاميع رئيسة وهي - - - (ألمجموعة ناعمة النسجة + ألمجموعة ألمتوسطة ألنسجة + ألمجموعة خشنة ألنسجة) وتوجد داخل هذه المجاميع أصنافا يبلغ عددها أثنا عشر صنفا وكما مبين في مثلث ألنسجة (شكل 1) والجدول التالي :-

1- ألترب ألخشنة ألنسجة (ألرملية) ----- وتشمل ألترب ألحاوية على 70%)) أو أكثر من وزنها من ألرمل. وتشمل

(Sandy soils)ألرملية (sand)+ ألرملية ألمزيجية (loamysand).

2- ألترب ألناعمة ألنسجة (ألطينية) ----- وتشمل ألترب ألحاوية على (40%) أو اكثر من وزنها من ألطين.

(Clay soils) وتشمل ألطينية (clay)+ وألطينية ألغرينية (silty clay) + والطينية ألرملية (sandy clay).

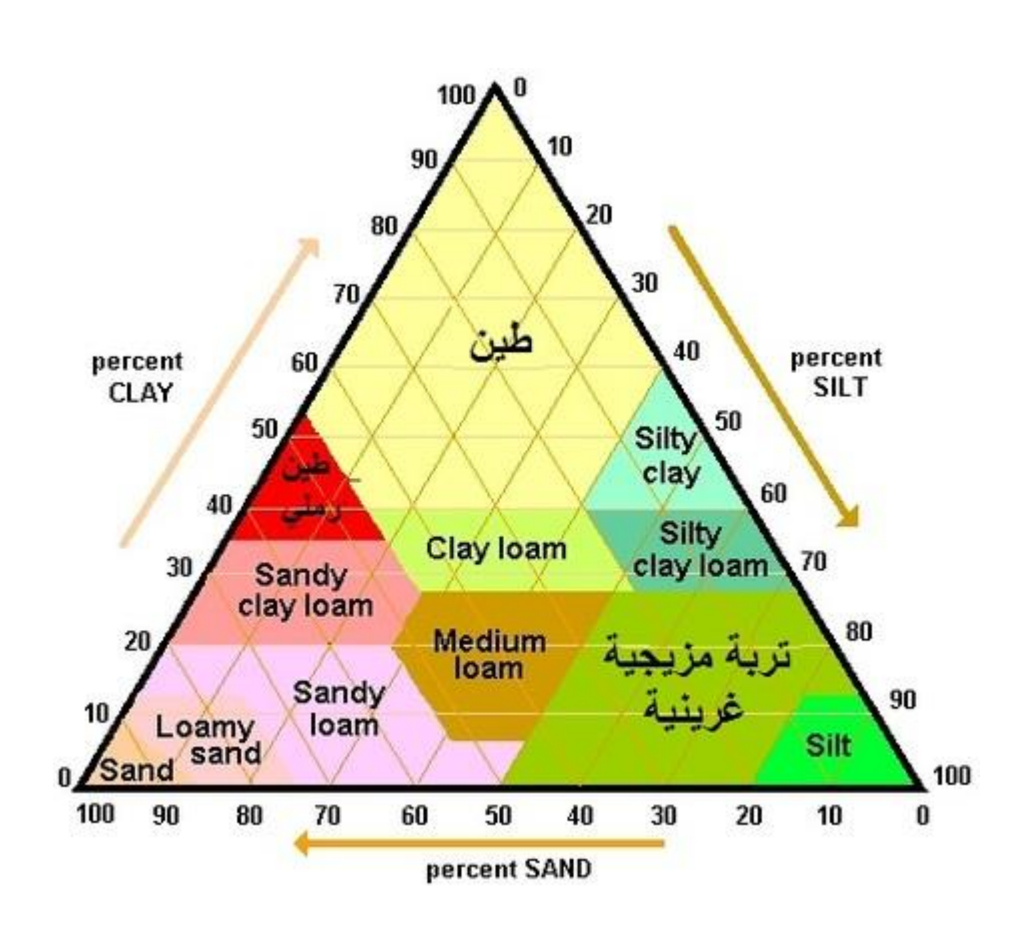
3- ألترب متوسطة النسجة(ألمزيجية) – يصعب وضع صيغة معينة لوصف هذه المجموعة- وتقع ضمن هذه المجموعة

(Loamy soils)معظم الترب المهمة زراعيا في العالم. وتحتوي هذه المجموعة على—ألمزيجية

الرملية(sandy loam) + مزيجية (loam) + ألمزيجية ألغرينية (silty loam) + ألغرينية(silt) + ألمزيجية ألطينية

الرملية(sandy clay loam) + ألمزيجية ألطينية(clay loam) + ألمزيجية ألطينية ألغرينية (silty clay loam).

مثلث النسجة



المصادر:

١.↑ كمال حسين شلتوت، محمد عبد الفتاح القصاص (2002)، علم البيئة النباتية، القاهرة، مصر: المكتبة الأكاديميّة، صفحة: 150. بتصرّف.

٢.↑ إدوارد كيلير (2014)، الجيولوجيا البيئيّة: Environmental Geology (9th Edition)، الرياض، العُليا: العبيكان للنشر، صفحة: 64. بتصرّف.

٣. ^ أ ب ت ث ج ح كمال حسين شلتوت، محمد عبد الفتاح القصاص (2002)، علم البيئة النباتيّة، القاهرة، مصر: المكتبة الأكاديميّة، صفحة: 151-159. بتصرّف.

٤.^ أ ب "انـــواع التــربة"، ازرع، اطّلع عليه بتاريخ 17-7-2017. بتصرّف.

٥. ↑ كمال حسين شلتوت، محمد عبد الفتاح القصاص

(2002)، علم البيئة النباتيّة، القاهرة، مصر: المكتبة الأكاديميّة، صفحة: 151. بتصرّف.